

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-254685

(43)Date of publication of application : 19.09.2000

(51)Int.Cl.

C02F 3/32

(21)Application number : 11-066247

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 12.03.1999

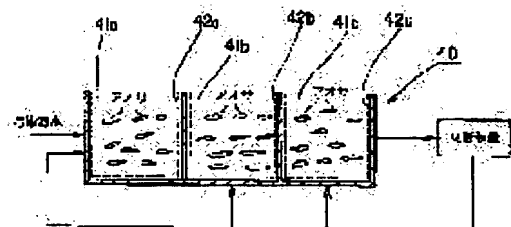
(72)Inventor : SUGATA KIYOSHI  
OKUBO SEIJI  
MATSUMOTO KAZUNORI  
HIRAYAMA SHIN  
MIYASAKA MASASHI

## (54) CLEANING METHOD OF CONTAMINATED SEA AREA AND CLEANING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and device capable of simply and inexpensively cleaning contaminated sea area.

**SOLUTION:** This method and device for cleaning the contaminated sea area includes a process for housing sterility sea grass (sea lettuce) cut into a prescribed size in cultivation vessels 41a, 41b and 41c provided in the contaminated sea area and filled with sea water introduced from the surroundings to cultivate the sterility sea grass and absorbing the contaminant in the sterility sea grass in the step, a process for recovering the sterility sea grass grown in the cultivation vessels 41a, 41b and 41c and having the absorbed contaminant, a process for cutting the sterility sea grass into a prescribed size and a process for supplying a part of the cut sterility sea grass to the cultivation vessels 41a, 41b and 41c.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's



decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-254685

(P2000-254685A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

C 0 2 F 3/32

識別記号

Z A B

F I

C 0 2 F 3/32

データベース\* (参考)

Z A B 4 D 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-66247

(22) 出願日 平成11年3月12日 (1999.3.12)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 菅田 清

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工業株式会社横浜研究所内

(72) 発明者 大久保 精二

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1

三菱重工業株式会社横浜研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

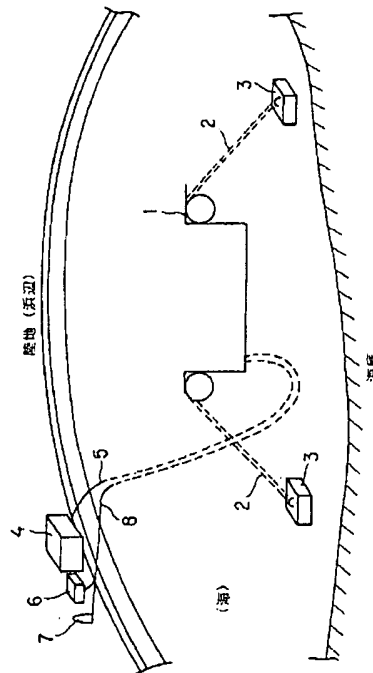
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 汚染海域の浄化方法および浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 汚染された海域を、簡易でかつ低コストで浄化することを可能とする方法および装置を提供する。

【解決手段】 汚染海域に設置され、周囲から導入された海水を満たした栽培槽内に、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容し、そこで不稔性海草を栽培し、その過程で汚染物質を不稔性海草に吸収せしめる工程、前記栽培槽内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を回収する工程、回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海草の一部を前記栽培槽内に供給する工程を具備することを特徴とする。





【特許請求の範囲】

【請求項1】汚染海域に設置され、周囲から導入された海水を満たした栽培槽内に、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容し、そこで不稔性海草を栽培し、その過程で汚染物質を不稔性海草に吸収せしめる工程、前記栽培槽内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を回収する工程、回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海草の一部を前記栽培槽内に供給する工程を具備することを特徴とする汚染海域の浄化方法。

【請求項2】前記不稔性海草の栽培は、前記栽培槽内に空気および／または炭酸ガスを導入しつつ行われることを特徴とする請求項1に記載の汚染海域の浄化方法。

【請求項3】前記不稔性海草の回収は、サイズが10～30cmになった時点で行われることを特徴とする請求項1に記載の汚染海域の浄化方法。

【請求項4】前記不稔性海草の切断は、1～15cmのサイズとなるように行われることを特徴とする請求項1に記載の汚染海域の浄化方法。

【請求項5】汚染海域に設置され、所定の方向に配列した複数の栽培区画に区分された栽培槽のそれぞれの栽培区画内に、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容する工程、前記複数の栽培区画のうち、一方の端部の栽培区画に海水を導入し、順次隣接する栽培区画を通して、他方の端部の栽培区画から海水を排出し、各栽培区画内において不稔性海草を栽培し、その過程で汚染物質を不稔性海草に吸収せしめる工程、前記各栽培区画内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を、一方の端部の栽培区画から所定の時間において順に回収する工程、回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海草の一部を前記各栽培区画内に供給する工程を具備することを特徴とする汚染海域の浄化方法。

【請求項6】汚染海域に設置され、周囲から導入された海水を満たすとともに、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容し、栽培する栽培槽、前記栽培槽から、成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を回収する機構、前記回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する手段、前記不稔性海草を回収する機構から前記切断手段に、回収された不稔性海草を輸送するコンベア、および前記切断された不稔性海草の一部を前記栽培槽内に供給する手段を具備することを特徴とする汚染海域の浄化装置。

【請求項7】前記不稔性海草を回収する機構は、前記栽培槽内に配置され、前記不稔性海草を保持し、海水を通して回収カゴと、この回収カゴを懸垂して、上下動

および水平移動させる手段とを有することを特徴とする請求項6に記載の汚染海域の浄化装置。

【請求項8】前記切断手段は、前記不稔性海草に箱状の刃を押圧して切断するスタンプ方式、または表面に箱状の刃を有するローラーを回転させる方式からなることを特徴とする請求項6に記載の汚染海域の浄化装置。

【請求項9】汚染海域に設置され、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容する、所定の方向に配列した複数の栽培区画に区分された栽培槽、前記複数の栽培区画のうち、一方の端部の栽培区画に海水を導入し、順次隣接する栽培区画を通して、他方の端部の栽培区画から海水を排出する手段、前記各栽培区画内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を、一方の端部の栽培区画から所定の時間において順に回収する機構、

回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する手段、および切断された不稔性海草の一部を前記各栽培区画内に供給する手段を具備することを特徴とする汚染海域の浄化方法。

【請求項10】細断された不稔性海草を飼料原料に配合してなることを特徴とする飼料。

【請求項11】回収した不稔性海草を乾燥する工程、乾燥した不稔性海草を所定のサイズに細断する工程、および細断された不稔性海草を飼料原料に配合する工程を具備することを特徴とする飼料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、不稔性海草を用いた汚染海域の浄化方法、浄化装置、それにより得られた生成物を含む飼料、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、海の汚染が問題となっており、特に湾や内海のような比較的閉ざされた海域では、汚染により窒素やリンの濃度が増加する富栄養状態となり易く、そのため赤潮が発生するなど、魚類の生育に悪影響を及ぼしていた。

【0003】このような海域の汚染を浄化する方法として、ばっ気による酸素の供給が各地で行われていた。しかし、ばっ気による方法では、場所によっては赤潮の発生を助長する場合もあり、有効な方法とは言えない。

【0004】また、最近では、海域浄化の施設として、海岸の堤防や護岸のコンクリートを多孔質素材にし、そこに微生物を付着させ、微生物の浄化能力を利用した方法が採用されつつある。しかし、この方法は、大掛かりな土木工事が必要であり、現実的でないという問題がある。

【0005】更に他の方法として、藻類や海草を増殖させて、海水中の窒素およびリンを固定回収し、海水を浄化するする方法が知られている（特開平3-131393号、特開平9-106号）。しかし、この方法にも、



藻類や海草の増殖条件が安定していないことや、増殖した藻類や海草の回収が困難であること等の問題がある。

【0006】一方、海岸や海岸に近い海域には、アオサ、特に一年を通して増殖する不稔性アオサが顕著にみられ、海水浴客の足や身体にからみついたり、海岸に多量に打ち上げられ、腐って悪臭を放ったりする等の問題があった。そのため、アオサを効果的に処理したり、その有効利用を図ることが強く望まれていた。

【0007】本発明は、このような事情の下になされ、物理的、化学的手段によることなく、生物学的手段により、汚染された海域を、簡易でかつ低コストで浄化することを可能とする方法および装置を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、これまで有効な用途が見出されなかった不稔性アオサを用いた、栄養価の高い飼料およびその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、汚染海域に設置され、周囲から導入された海水を満たした栽培槽内に、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容し、そこで不稔性海草を栽培し、その過程で汚染物質を不稔性海草に吸収せしめる工程、前記栽培槽内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を回収する工程、回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海草の一部を前記栽培槽内に供給する工程を具備することを特徴とする汚染海域の浄化方法を提供する。

【0009】また、本発明は、汚染海域に設置され、所定の方向に配列した複数の栽培区画に区分された栽培槽のそれぞれの栽培区画内に、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容する工程、前記複数の栽培区画のうち、一方の端部の栽培区画に海水を導入し、順次隣接する栽培区画を通して、他方の端部の栽培区画から海水を排出し、各栽培区画内において不稔性海草を栽培し、その過程で汚染物質を不稔性海草に吸収せしめる工程、前記各栽培区画内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を、一方の端部の栽培区画から所定の時間をおいて順に回収する工程、回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海草の一部を前記各栽培区画内に供給する工程を具備することを特徴とする汚染海域の浄化方法を提供する。

【0010】更に、本発明によると、汚染海域に設置され、周囲から導入された海水を満たすとともに、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容し、栽培する栽培槽、前記栽培槽から、成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を回収する機構、前記回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する手段、前記不稔性海草を回収する機構から前記切断手段に、回収された不稔性海草を輸送するコンベア、および前記切断された不稔性海草の一部を前記栽培槽内に供給する手段を具備することを特徴とする汚染海域の浄化装置を提供する。

【0011】更にまた、本発明は、汚染海域に設置され、所定のサイズに切断された不稔性海草を収容する、所定の方向に配列した複数の栽培区画に区分された栽培槽、前記複数の栽培区画のうち、一方の端部の栽培区画に海水を導入し、順次隣接する栽培区画を通して、他方の端部の栽培区画から海水を排出する手段、前記各栽培区画内で成長し、汚染物質を吸収した不稔性海草を、一方の端部の栽培区画から所定の時間をおいて順に回収する機構、回収された不稔性海草を所定のサイズに切断する手段、および切断された不稔性海草の一部を前記各栽培区画内に供給する手段を具備することを特徴とする汚染海域の浄化方法を提供する。

【0012】また、本発明は、細断された不稔性海草を飼料原料に配合してなることを特徴とする飼料を提供する。

【0013】更に、本発明は、回収した不稔性海草を乾燥する工程、乾燥した不稔性海草を所定のサイズに細断する工程、および細断された不稔性海草を飼料原料に配合する工程を具備することを特徴とする飼料の製造方法を提供する。

【0014】以上のように、本発明は、不稔性海草を用いるものである。不稔性海草とは、孢子により増殖する通常の高草とは異なり、世代交代を行わず、細胞分裂により増殖する高草を意味する。このような不稔性高草には、ある種のアオサやホンダワラがあるが、以下の説明では、主として不稔性アオサを例に挙げる。

【0015】不稔性高草は、季節によらず、年間を通して増殖することにおいて、極く限られた期間しか生育しない通常の高草とは異なる。汚染海域の浄化は、通年に行わなければならないことから、通常の高草を用いることは出来ず、そのため、本発明においては、不稔性高草を用いることが必須である。

【0016】不稔性高草を用いた浄化の対象である汚染海域は、窒素やリンを豊富に含む海域であればどこでもよいが、空気、二酸化炭素の吹き込みや、増殖した不稔性高草の輸送、切断等のための電力の供給を考慮すると、海岸から500m程度以内の海域が望ましい。

【0017】また、不稔性高草の増殖は、例えば3%以上の塩分濃度の塩水内で行われればよいことから、海に限らず、浜名湖等の塩水湖でもよく、従って、本発明において汚染海域とは、そのような水域も含むものとする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る汚染海域の浄化のためのミニプラントを海上に設置した状態を概略的に示す図である。図1において、ミニプラント1は、陸上で組立てられた後、台船により、例えば陸地より100m離れた設置海域まで輸送され、設置される。



【0019】ミニプラント1は、海面に浮遊し、ロープ2を介してアンカブロック3により固定されている。また、ミニプラント1には、陸上に設置された発電機4から電気ケーブル5を介して電力が供給され、エアーコンプレッサー6および／またはCO<sub>2</sub>ボンベ7から、ホース8を介して空気および／またはCO<sub>2</sub>ガスが供給される。

【0020】図2は、ミニプラント1の側面図、図3は、その上面図である。ミニプラント1は、二つ割りの鋼製の容器を溶接することにより構成された装置本体11からなり、その側部に配置された、8つ（2つのみ図示）の樹脂製フロート12により海上に浮かべられている。

【0021】装置本体11内には、海水供給ポンプ13の作動により、海水吸引管14および海水供給管15を介して所定のレベルまで海水が導入される。導入された装置本体11内の海水は、循環水ポンプ16の作動により、循環水吸引管17、および循環水放出管18を介して装置本体11内を循環する。なお、循環水放出管18は、装置本体11の底部に延びており、多数の空気放出孔を有し、空気の導入管をかねている。即ち、空気は装置本体11の底部において空気放出孔からバブリングされる。また、循環水放出管18を通して炭酸ガスを放出することも可能である。

【0022】装置本体11内には、図3に示すように、メッシュ状の回収カゴ19が配置されており、それらの中に不稔性海藻、例えば不稔性アオサが収容されている。

【0023】回収カゴ19内の不稔性アオサに対しては、上述のように、装置本体11にある循環水放出管18から空気が吹き込まれる。空気の吹き込みは、不稔性アオサに運動を与えるとともに、海水中の微生物を増加させて不稔性アオサの活性を高め、海水中の窒素やリンの吸収を促進させる効果がある。

【0024】また、空気を吹き込む代わりに、または空気の吹き込みとともに、炭酸ガスを吹き込むことも好ましい。炭酸ガスの吹き込みは、不稔性アオサの光合成を助け、海水中の窒素やリンの吸収を更に促進させる効果がある。

【0025】一般に、自然界における不稔性アオサの成長速度は、不稔性アオサの著しい繁茂が見られる横浜海の公園において、成長の早い夏季でも2g/m<sup>2</sup>・dである。これに対し、本発明の浄化装置を模した実験装置によると、即ち、周囲をアルミニウム箔で覆い、海面での入射太陽光を再現した円筒形の培養槽（高さ55cm、径33.5cm）に、水温25℃に調整した、窒素濃度1.5ppmの海水を収容し、5L/分の空気を吹き込んで、不稔性アオサを培養したところ、本装置による培養、即ち、空気を吹き込むことにより、空気中の炭酸ガスの供給と、不稔性アオサの沈降防止を行い、不稔

性アオサの大きさを制御することにより、増殖速度12g/m<sup>2</sup>・dを得た。

【0026】このように、本発明の浄化装置を模した実験装置により、自然界における成長よりもはるかに高い速度で不稔性アオサを増殖出来ることがわかる。なお、その結果を図4に示す。

【0027】不稔性アオサは、所定のサイズ、例えば10～30cmのサイズになると回収される。30cmを越えるサイズになると、アオサの折れ曲がりや攪拌による分散が困難となり、太陽光の受光損失が生じ、成長速度の低下を引き起こしてしまうので、その前に回収することが望ましい。

【0028】具体的には、海面と装置本体11の底部とに、それぞれ光センサー（図示せず）を設置し、海面における光強度を100とすると、装置本体11の底部における光強度が1～10に達したときに、不稔性アオサを回収することが望ましい。不稔性アオサの回収は、光センサーからの信号により自動的に行うことが可能である。

【0029】成長した不稔性アオサの回収は、図5に示すような回収カゴ19を用いて行うことが出来る。即ち、図5（a）に示すように、回収カゴ19は、回収カゴ19の周囲のフレーム20を吊る電動ホイスト21と、回収カゴ19の中央を吊る電動ホイスト22との、2つの電動ホイスト21、22により吊られており、図5（b）に示すように、回収カゴ19の中央を吊る電動ホイスト22を下げると、回収カゴ19の自重により回収カゴ19の底部中央部が開き、成長した不稔性アオサが落下するようになっている。

【0030】図5に示すような回収カゴ19を用いた成長した不稔性アオサの回収は、図6に示すようにして行われる。まず、図6（a）に示すように、電動ホイスト21、22は、装置本体11上に設置された架構23のレール24に取り付けられている。次いで、電動ホイスト21、22を作動させて、成長した不稔性アオサを収容する回収カゴ19を吊り上げ、図6（b）に示すようにレール24に沿って走行させ、移動させる。次に、回収カゴ19がベルトコンベア25上に来た時点で電動ホイスト21、22を停止し、電動ホイスト22を下げることで回収カゴ19の底部中央部を開き、成長した不稔性アオサをベルトコンベア25上に落下させる。

【0031】不稔性アオサは、ベルトコンベア25により、装置本体11に隣接する切断装置まで輸送され、そこで所定のサイズに切断される。切断の形状は、円形や矩形等の、物理的な刺激によりちぎれたりしないような形状とすることが望ましい。切断する不稔性アオサのサイズは、好ましくは1～15cm、より好ましくは5～10cmである。

【0032】切断の方法は、鋭利なナイフによる切り口がシャープなカットや、先が鋭利な刃を用いたパンチン



グによるくり貫き等が挙げられる。一度に多量のアオサを切断する方法として、平面上に広げたアオサを、図7(a)に示すような一定面積の鋭利な箱状の刃30をアオサの上方から下降させて切断する、いわゆるスタンプ方式や、図7(b)に示すように、ローラ31の表面に鋭利な箱状の刃32を設け、広げられたアオサ上にローラ31を回転させることによりアオサをくり貫く方式が有効である。

【0033】このように、鋭利な刃によってアオサを一定のサイズに切断することにより、アオサに与える損傷を少なくし、アオサの損傷の修復に伴う成長の抑制を防止することが出来る。なお、アオサを回収し、輸送した後に、鋭利な刃で切断する代わりに、装置本体11内でミキサー等により切断することも考えられるが、ミキサーによる方法では、アオサに損傷を与え易く、損傷の修復に時間を費やし、単位時間当たりのアオサの成長速度を低下させてしまう場合がある。従って、アオサを回収し、輸送した後に、鋭利な刃で切断する方法のほうが、より好ましい方法と言える。

【0034】所定のサイズに切断されたアオサは、一部が回収カゴ19内に戻され、培養に供され、汚染海域の浄化に使用されるが、残りは陸上に輸送されて、様々な用途に使用される。

【0035】図8は、本発明の他の実施形態に係る、汚染海域の浄化装置を示す。図8に示す装置では、装置本体40は、複数の(図では3つ)培養槽41a、41b、41cに仕切られ、それぞれの培養槽に回収カゴ42a、42b、42cが配置されている。

【0036】所定のサイズ、例えば1~15cmに切断された不稔性アオサは、各培養槽41a、41b、41c内に投入され、これら培養槽に汚染海水が順次流入される。汚染海水は最初に培養槽41aに流入され、そこで不稔性アオサは増殖し、汚染海水中の窒素およびリンを吸収する。

【0037】培養槽41aを出て培養槽4bに流入する汚染海水は、培養槽4b内においても窒素およびリンが不稔性アオサに吸収され、更に培養槽4cに流入され、そこでも窒素およびリンが不稔性アオサに吸収される。

【0038】このように、汚染海水は、各培養槽41a、41b、41c内において、順次、窒素およびリンが不稔性アオサに吸収されるので、培養槽41a内の海水よりも培養槽41b内の海水のほうが、また培養槽41b内の海水よりも培養槽41c内の海水のほうが窒素およびリンの濃度が低くなる。そのため、不稔性アオサの増殖速度は、培養槽41a内が最も速く、次いで培養槽41b内、培養槽41c内の順に遅くなる。

【0039】そこで、本実施形態に係る浄化装置では、回収カゴ42aを引き上げることにより、最も増殖速度の速い培養槽41a内のアオサを一番先に回収し、回収したアオサを切断装置により切断し、回収カゴ42aを

沈めて、回収カゴ42a内に、切断されたアオサの一部を投入する。次いで、同様に、培養槽41b内のアオサを回収し、切断し、切断されたアオサの一部を投入し、更に培養槽41c内のアオサを回収し、切断し、切断されたアオサの一部を投入する。

【0040】その後、最初に戻って、培養槽41a内のアオサ、培養槽41b内のアオサ、培養槽41c内のアオサの順に回収、切断、投入を繰り返し、いわゆるメリーゴーランド方式によるアオサの増殖・回収を行い、それによって汚染海域の浄化を行う。

【0041】以上のように、本実施形態に係る浄化方法および装置によると、効率よく不稔性アオサの増殖・回収を行うことが出来、それによって汚染海域の浄化を飛躍的に高めることが可能である。

【0042】以上、不稔性アオサの増殖・回収による汚染海域の浄化について説明したが、次に、本発明の更に他の実施形態に係る、回収された不稔性アオサを用いた飼料について説明する。

【0043】従来、牛、馬、豚、鶏等の家畜を飼育するための飼料としては、トウモロコシ、小麦、大豆、イモ類等が用いられているが、その栽培には広大かつ肥沃な土地が必要であるとともに、雑草の駆除、施肥等の作業も不可欠であり、栽培期間も特定の期間に限定されるという問題があった。

【0044】近年、雑草に強い品種、多収穫性の品種等の改良がなされているが、肥沃な土壌を用いた栽培である点では変わりはなく、しかも飼料として利用出来る可食部分の割合は限られていた。

【0045】本実施形態は、上述の汚染海域の浄化方法・装置により回収された不稔性アオサを飼料として用いるものである。即ち、回収された不稔性アオサは、蛋白質やミネラルを多量に含有するため、家畜等の飼料に極めて好適に用いることが出来る。特に、ミネラルを乾燥重量で20重量%も多量に含んであり、これは穀物には全く見られない。

【0046】このように回収された不稔性アオサを用いて飼料を製造する方法について、図9を参照して、以下に説明する。上述の汚染海域の浄化方法において、回収された不稔性アオサの一部は切断され、回収カゴに戻されるが、本実施形態では、残りの不稔性アオサが切断されることなく、飼料製造工程に供される。

【0047】まず、不稔性アオサは、ベルトコンベアまたは船等により陸上に輸送される。陸上に輸送された不稔性アオサは、水洗され、脱塩される。飼料が施される家畜や魚類の種類によっては、ある程度の塩分を残すことも可能である。

【0048】また、塩分を好む家畜や魚類のばあいには、砂やごみを除去する程度の水洗で充分であり、場合によっては水洗を行わないことも可能である。

【0049】脱塩された不稔性アオサは、次いで脱水・



乾燥工程に供される。水分を含むアオサは比較的腐り易く、例えば一日で腐敗するため、早急に脱水・乾燥することが必要である。脱水・乾燥は、例えばアオサを図10に示すような一對の圧縮ローラ51a、51b間を通すことにより表面の水分を除去した後、ベルトコンベア（図示せず）により、図11に示すような回転する乾燥ドラム52内に運搬し、その中に温風を吹き込むことにより行われる。

【0050】栄養価の高い有用なアミノ酸や脂質の酸化、劣化、変質を防止するため、温風の温度は、50℃以下であることが望ましい。脱水・乾燥されたアオサは、次に、飼料として適したサイズに細断される。サイズは、家畜、魚類等の種類に応じて、適宜選択される。細断されたアオサは、穀類等の飼料原料に配合され、飼料とされる。配合割合もまた、家畜、魚類等の種類に応じて、適宜選択されるが、例えば牛の飼料の場合には、2～20重量%程度が好ましく、例えば10重量%である。

【0051】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によると、年間を通して非常に増殖速度が速い不稔性海草を用いることにより、汚染された海域を、簡易でかつ低コストで浄化することを可能とする方法および装置が提供される。また、このような方法および装置において回収された、これまで有効な用途が見出されなかった不稔性アオサを用いることにより、栄養価の高い飼料およびその製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る汚染海域の浄化のためのミニプラントを海上に設置した状態を概略的に示す図。

【図2】本発明の一実施形態に係る汚染海域の浄化のためのミニプラント1の側面図。

【図3】本発明の一実施形態に係る汚染海域の浄化のた

めのミニプラント1の平面図。

【図4】不稔性アオサの増殖速度を、自然界と本発明の培養とで比較して示す特性図。

【図5】本発明の一実施形態に係る浄化装置における回収カゴを示す図。

【図6】図5に示す回収カゴを用いた不稔性アオサの回収方法を示す図。

【図7】本発明の一実施形態に係る浄化装置における切断手段を示す図。

【図8】本発明の他の実施形態に係る汚染海域の浄化装置を示す図。

【図9】本発明の他の実施形態に係る飼料の製造工程を示す図。

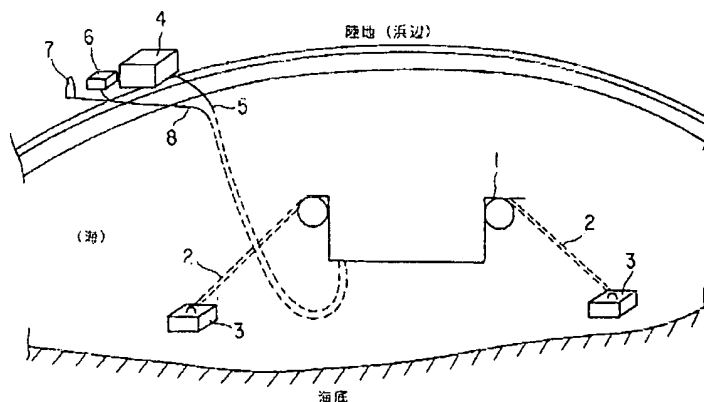
【図10】不稔性アオサの脱水手段を示す図。

【図11】不稔性アオサの乾燥手段を示す図。

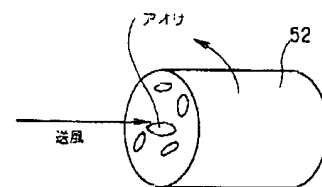
【符号の説明】

- 1…ミニプラント
- 2…ロープ
- 3…アンカーブロック
- 4…発電機
- 5…電気ケーブル
- 6…エアーコンプレッサー
- 7…CO<sub>2</sub>ポンベ
- 8…ホース
- 11…装置本体
- 12…フロート
- 13…海水供給ポンプ
- 14…海水吸引管
- 15…海水供給管
- 16…循環水ポンプ
- 17…循環水吸引管
- 18…循環水放出管
- 19…回収カゴ。

【図1】

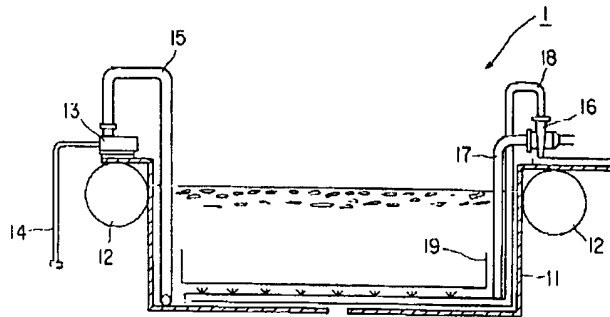


【図11】

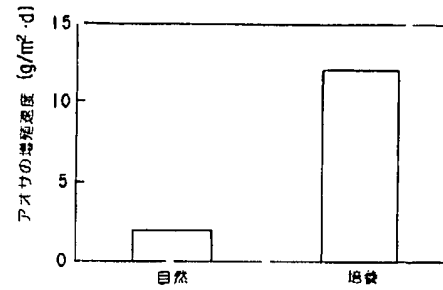




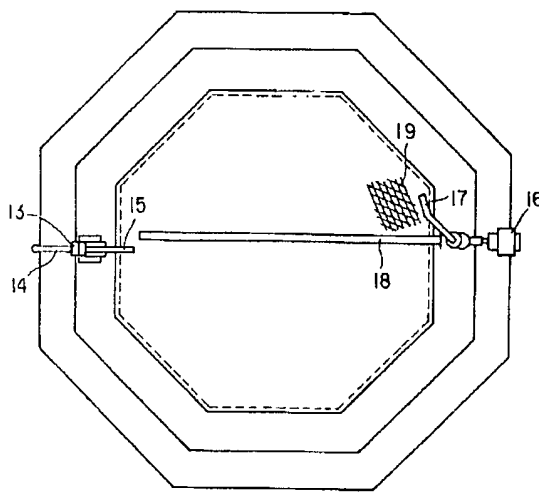
【図2】



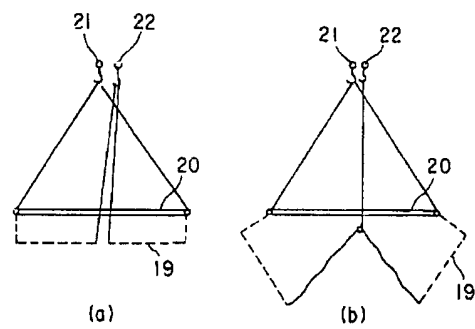
【図4】



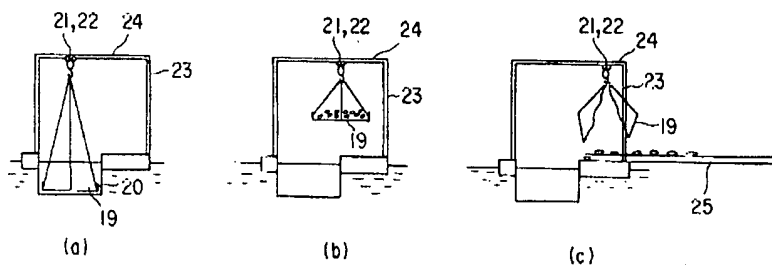
【図3】



【図5】

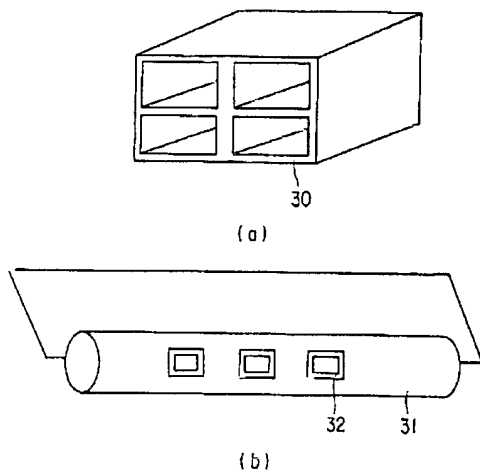


【図6】

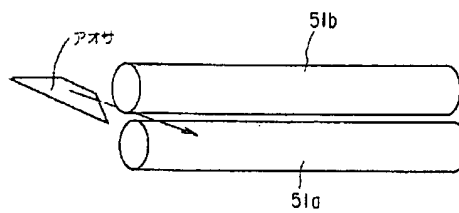




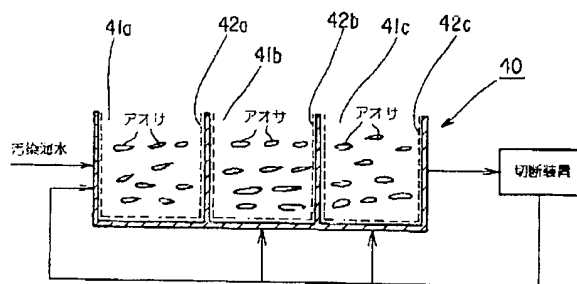
【図7】



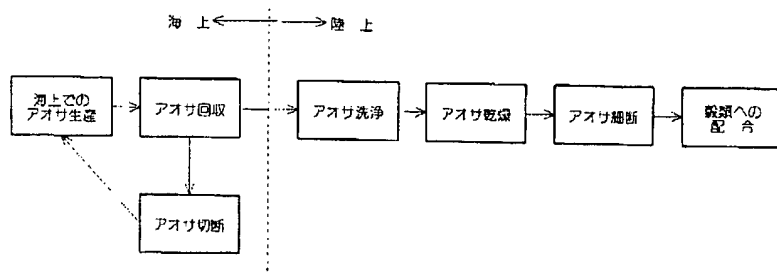
【図10】



【図8】



【図9】





!(9) 000-254685 (P2000-254685A)

フロントページの続き

(72)発明者 松本 和典  
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1  
三菱重工業株式会社横浜研究所内

(72)発明者 平山 伸  
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1  
三菱重工業株式会社基盤技術研究所内  
(72)発明者 宮坂 政司  
神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工  
業株式会社横浜製作所内

Fターム(参考) 4D040 CC02